Linzer biol. Beitr.	11/2	245-266	28.12.1979

ZUR SYSTEMATIK UND KARYOLOGIE VON BELLEVALIA HYACINTHOIDES (BERTOL.) K. PERSSON & WENDELBO (= STRANGWEIA SPICATA BOISS., LILIACEAE S.L.)*

Franz SPETA, Linz

Zusammenfassung

1. Die in Griechenland endemische Art der monotypischen Gattung Strangweia gehört auf Grund der aufgezählten morphologischen und karyologischen Merkmale zur Gattung Bellevalia. Sie trägt dort den Namen B. hyacinthoides (BERTOL.) K. PERSSON & WENDELBO. Die Synonyme werden angeführt.

2. Die Chromosomenzahl von B. hyacinthoides, 2n = 8, wird mitgeteilt. Der Karyotyp stimmt mit dem ziemlich stabilen Basiskaryotyp der Gattung Bellevalia gut überein. Die Arbeitskerne sind euchromatisch chromomerisch.

3. Die bisher angenommenen Verwandtschaftsbeziehungen werden näher untersucht. Es werden die Unterschiede zu Hyacinthus, Hyacinthella, Hyacinthoides, Brimeura, Puschkinia und Scilla s.str. (insbesondere ser. Chionodoxa und S. persica) hervorgehoben und die Gemeinsamkeiten von Strangweia mit Bellevalia herausgestrichen.

---

* Das Manuskript wurde vor dem Erscheinen der Publikation von PERSSON & WENDELBO (1979) bereits zum Druck eingereicht. Änderungen konnten nur noch im unbedingt notwendigen Ausmaß vorgenommen werden.

Summary

1. On behalf of the enumerated morphological and caryological characters the species of the monotypic genus Strangweia endemic in Greece belongs to the genus Bellevalia. It is named there B. hyacinthoides (BERTOL.). K.PERSSON & WENDELBO. The synonyms are listed.
2. The chromosome number of B. hyacinthoides is 2n = 8. The caryotype corresponds well with the rather stabilized base caryotype of the genus Bellevalia. The interphase nuclei are euchromatically chromomeric.
3. The affinities hitherto assumed are studied more intensively. The differences between Bellevalia and Hyacinthus, Hyacinthella, Hyacinthoides, Brimeura, Puschkinia and Scilla s.str. (ser. Chionodoxa, S. persica) and the characters present in both Strangweia and Bellevalia are pointed out.

Material und Methode

Die untersuchten Pflanzen wurden mit einer Ausnahme von mir in Griechenland gesammelt und im Botanischen Garten der Stadt Linz kultiviert.

Zur Ermittlung der Chromosomenzahlen wurden im Herbst Wurzeln abgenommen und in 0,2%igem Colchizin ca. 24 Stunden im Kühlschrank gelassen. Anschließend erfolgte die Fixierung in Methylalkchol: Eisessig (3:1). Nach Erhitzen der Wurzelspitzen in Karminessigsäure wurden Quetschpräparate angefertigt.

Die Zwiebeln wurden lebend mit der Rasierklinge geschnitten, die Schnittflächen mit Methylviolett (Tintenbleistift!) angefärbt und mit Leitungswasser abgewaschen. Die Epidermis und die Gefäßbündel konnten so sehr gut sichtbar gemacht werden.

Nomenklatur

Ursprünglich wurde die Pflanze als Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM. von der ionischen Insel Zakinthos beschrieben (SIBTHORP & SMITH 1806). Bis in unsere Zeit dürfte unbekannt geblieben

sein, daß MOENCH 1794 für Hyacinthus non-scriptus L. (= Hyacinthoides non-scripta (L.) CHOUARD) einen überflüssigen neuen Namen geschaffen hat: Hyacinthus spicatus MOENCH., wodurch der Name von SIBTHORP & SMITH 1806 als jüngeres Homonym gilt.

Die Art wurde dann sehr früh schon als eigene Gattung von LINNÉs Monstergattung Hyacinthus abgetrennt. Zu Ehren von William Thomas HORNER, Earl of Fox-Strangways (geb.7.5.1795 in London, gest.10.1.1865 in Melbury, Dorset), dem Sekretär der englischen Gesandtschaft in Wien, hat BERTOLONI 1835 die Gattung Strangweja (sic!) aufgestellt (nach Artikel 73 der Nomenklaturregeln ist y in i umzuwandeln). BERTOLONI 1835 studierte Pflanzen aus dem Botanischen Garten in Bologna, die dorthin 20 Jahre vorher als Scilla verna gekommen waren. Es war ihm klar, daß sie mit Scilla verna HUDS. nichts zu tun hatten. Die einzige Art, die seiner Art nahezustehen schien, war Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM. Die kurze unvollständige Beschreibung und das Fehlen einer Abbildung bewogen ihn dazu, sie als Strangweia hyacinthoides zu beschreiben und in eine gesonderte Gattung zu stellen.

SIBTHORP & SMITH (1806) haben ihre Art nach Wildmaterial, BERTOLONI (1835) hat sie nach kultivierten Pflanzen beschrieben. Darauf ist sicherlich ein Großteil der Diskrepanzen zwischen beiden Beschreibungen zurückzuführen. BERTOLONI (1835) weist gesondert darauf hin, in welchen Merkmalen Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM. von seiner Art abweicht. Generell findet er die Beschreibung kurz und unvollständig und er bemängelt das Fehlen einer Abbildung. Der seiner Publikation beigeschlossene handkolorierte Kupferstich ist in einigen Details nicht sehr wahrheitsgetreu ausgefallen. Besonders auffallend sind die relativ langen Pedicellen (-6 mm!), die auf künstlerische Freiheit zurückzuführen sein dürften. Die zwei Detailabbildungen von Blüten zeigen nämlich direkt unterhalb des Perigons zwei Gebilde, die der Braktee und dem Vorblatt entsprechen müssen. Trifft dies zu, dann ist der darunter gezeichnete Pedizellus dazuerfunden worden. Die geöffnete Blüte in natürlicher Größe gibt keine Details preis. Die

Filamente sind sehr schematisch und undeutlich, der Fruchtknoten ist ohne Griffel dargestellt.

Im 3. Teil seiner "Flora telluriana", der nach STAFLEU 1967 im November, Dezember 1837 erschienen ist, hat RAFINESQUE ("1836", erschienen 1837-1838) für Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM. ebenfalls eine neue Gattung geschaffen: Borboya RAFIN. Sein Vorgehen ist verständlich, da er als Typus von Hyacinthus L. H. orientalis L. festlegte und gleichzeitig annahm, daß sie die einzige Art wäre, die zu Hyacinthus gestellt werden dürfe. Borboya betrachtet er als nahe verwandt mit seiner Gattung Lagocodes RAFIN. (= Hyacinthoides MED. = Endymion DUMORT.).

Schließlich führte KUNTH 1843 Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM. als Puschkinia dubia KUNTH, wohl mit Zweifel, da er nach P. ein Fragezeichen setzte.

PARLATORE (1854) faßte Stranvaesia LINDLEY (Rosaceae) als ein Homonym von Strangweja BERTOL. auf und schuf daher den neuen Gattungsnamen Foxia.

In den letzten Jahrzehnten wurden von der Gattung Hyacinthus sensu L. etliche Gattungen abgetrennt, bis sie endlich den von RAFINESQUE 1836 gewünschten Umfang angenommen hatte. Strangweia wurde zwar bei der Revision der einzelnen separierten Genera hin und wieder erwähnt (CHOUARD 1930-31a, 1931b, FEINBRUN 1938, 1940, GARBARI, 1970a, 1972), aber nicht untersucht. Bei der Revision der Gattung Hyacinthella (FEINBRUN 1961), die Arten enthält, die Strangweia täuschend ähnlich sehen, blieb sie überhaupt unbeachtet.

Daraus ergibt sich folgende Synonymie (für Hinweise und Beratung danke ich den Herren Prof.Dr.H. TEPPNER, Graz, und Dr. W. GUTERMANN, Wien):

Bellevalia hyacinthoides (BERTOL.) K. PERSSON & WENDELBO, Bot. Nat.132, 65, 1979.

≡ Strangweia hyacinthoides BERTOL., Mem.Soc.Ital.Sci.Modena 21, 3(5), 1835.
Typus: Floret in horto Bot.Bononiensi Decembri decedente, et toto Januario, etiam sub dio. Patria hactenus ignota.

BERTOLONI, Tafel, handkolorierter Kupferstich.

= Hyacinthus spicatus SIBTH. & SM., Fl.Graec.Prodr.I, 237, 1806 (non MOENCH, Meth.Pl., 632, 1794 = Hyacinthoides nonscripta (L.) CHOUARD). Typus: In insula Zacyntho, et in agro Argolico, SIBTHORP & SMITH.

= Borboya spicata SIBTH. & SM. ex RAFIN., Fl. Tell.III/VII, Nov., Dez.1837.

= Puschkinia dubia KUNTH, Enum.Pl.4, 338, 1843.

= Bellevalia spicata SIBTH. & SM. ex BOISS., Diagn.Pl.Or.7, 110, 1846.

= Foxia spicata (BOISS.) PARL., Nuov.Gen.Spec.Monocot., 17 (1854).

= Strangweia spicata (SIBTH. & SM. ex BOISS.) BOISS., Fl.Or. 5, 309, 1882.

Beschreibung

Die Zwiebeln sind ungefähr kugelig, mit ca. 1-2 cm Durchmesser. Die Tunica ist relativ dünn, braun bis dunkelbraun. Die lebenden Zwiebelschuppen liegen dicht aneinander, sind nie so breit wie die Hälfte des Umfanges der Zwiebel (Abb.1a-c) und sind weiß. Der Zwiebelkuchen ist sehr flach. Blattbasen aus 4-5 Jahren bauen die Zwiebel auf (Abb.1a). Die Abfolge der Schäfte einer Blühperiode ist nicht regellos, wie die empirischen Diagramme zweier Zwiebeln zeigen (Abb.1b,c). Bei Abb. 1b sind für die letzte Vegetationsperiode 3 Schäfte voll entwickelt angelegt, einer ist nur als Rudiment ohne Blüten vorhanden, bei Abb.2c sind 2 fertile Schäfte und ebenfalls ein Rudiment ausgebildet. Die Wurzeln sind weiß und einjährig, die dünnen sind teils verzweigt, die dicken unverzweigt. Sie erscheinen im Herbst, wie die 4-8 Laubblätter. Diese sind dunkelgrün, linealisch, zugespitzt, nur flach rinnig, stark zurückgekrümmt. Ihr Rand ist mit glasklaren Zähnchen besetzt, die Nervatur ist einfach, zwischen den Gefäßbündeln liegen Luftgänge (Abb.1d). Die Infloreszenz blüht im zeitigen Frühjahr mit entwickelten Laubblättern desselben Triebes. Die 2-3

Abb.1: Bellevalia hyacinthoides, a-c, Zwiebelquerschnitte, Ende September angefertigt, a ganze Zwiebel, b Ausschnitt aus a, 3 voll entwickelte Schäfte, 1 Rudiment, c Ausschnitt aus einer Zwiebel mit 2 voll entwickelten Schäften und 1 Rudiment, lebende Schäfte punktiert, abgestorbene schwarz, d Blatt quer, Luftgänge punktiert, e Schaft quer. a 2,5-fach, b-c 5-fach, d-e 10-fach vergrößert.

Schäfte sind teret (Abb.1e), 3-10(-15) cm lang, sie reichen also nicht sehr hoch aus dem Boden. Die Rhachis ist kurz (0,5-2 cm), die Traube aus 5-10 Blüten daher dicht. Zudem sind die Pedizellen sehr kurz, fruchtend maximal 1 mm lang. Sie sitzen aufrecht und gerade in der Achsel violettlicher Brakteen. Das größere Blättchen (= Braktee) direkt unterhalb des Pedizellus ist deutlich gespornt, das kleinere, seitlich liegende, das Vorblatt, nur undeutlich (Abb. 2b). Das hellblaue Perigon (RIDGWAY "Pale Grayish Blue" XXI/49f, RHS Blue Group 101D) ist insgesamt 12-13 mm lang, basal sind 4 mm zu einer Filament-Perigon-Röhre verwachsen (Abb.2a,c,f). Die Röhre ist innen weiß, an ihrem Rand setzt zunächst noch eine ca. 0,5 mm hohe Filamentröhre an (Abb.2f), aus der die breiten, flachen, freien Teile der weißen Filamente hervorgehen. Die fadenförmige Spitze der Filamente ist kaum 0,5 mm lang, sie wird beiderseits von 1(-3) unregelmäßigen Zähnchen flankiert (Abb.2f,g). Die Antheren sind dorsifix, ca. 1 mm lang, ca. 0,7 mm breit, die Theken sind dunkel violettblau, der Pollen ist violett (Abb.2c,f,g). Der Fruchtknoten ist ± kugelig, perigonfarben mit weißen Nerven. Der Griffel 2 mm lang, je Fach sind etwa 4 eiförmige Samenanlagen ausgebildet (Abb.2h-j). Septalnektarien sind vorhanden. Die Septalspalten beginnen im unteren Drittel bis Viertel des Septums und münden unterhalb der Griffelbasis nach außen in die hier beginnende und abwärts verlaufende Septalfurche. Der Nektar tritt daher erst an der Basis des Fruchtknotens zum Vorschein. Die Fruchtstände sind steif aufrecht, 6-12 cm lang, die Kapseln sind annähernd kugelig oder sogar etwas breiter als lang, ca. 7 mm im Durchmesser, im Querschnitt sphärisch dreieckig. Sie öffnen sich lokulizid. Die Samen sind 3,5 mm lang, 2 mm breit, in frischem Zustand glänzend schwarz. Das Endosperm ist kugelig, 2 mm im Durchmesser. Die Chalaza bildet ein 1 1/2 mm langes schwarzes Anhängsel, das kein Elaiosom ist (Abb.2d,e). Die Verbreitung erfolgt wahrscheinlich barochor, eventuell beschränkt anemoballistisch. Die Samen keimen im Herbst epigäisch (Abb.2d, e).

Abb.2: Bellevalia hyacinthoides, a sich öffnende Knospe, b junge Knospe mit Braktee und Vorblatt, c ausgebreitetes Perigon, d Keimling, e Spitze des Keimblattes mit aufgeschnittenem Samen, f Filamente dorsal, g junge Antheren, h-i Stempel, i 1 Fach geöffnet, j Samenanlage. a-d,f 3-fach, e,h,i 6-fach, g 12-fach, j 25-fach vergrößert.

Karyologie

Pflanzen folgender griechischer Herkünfte wurden untersucht. Die Belege dazu befinden sich in meinem Privatherbar. G r i e c h e n l a n d : M a g n i s i a : 8 km östlich von Eretria und Paleomilos (= 18 km östl. Ambelia), 350 m, 6.4. 1978, F. SPETA. V o i o t i a : Cheironia, 6.4.1978, F. SPETA. - 9 km südwestlich gegenüber von Chalkis, 290 m, 7.4. 1978, F. SPETA. - O t i s : 1 km südöstlich der Abzweigung nach Elea, SW Amfiklia, 340 m, 6.4.1978, F. SPETA. - K o r i n t h i a : Acrokorinth, 460-560 m, 11.4.1978, F. SPETA. - A r g o l i s : Mykenai, 260 m, 11.4.1978, F. SPETA. - 5 km südwestlich Myli, 60 m, 12.4.1978, F. SPETA. - Botanischer Garten München, ohne Fundortsangabe.

10 µm

Abb. 3: Bellevalia hyacinthoides, colchizinierte Metaphaseplatte aus einer Wurzelspitze.

Die diploide Chromosomenzahl beträgt 2n = 8 (Abb.3). Der haploide Karyotyp zeigt ein großes Chromosom mit in der medianen Region gelegenen Centromer (Terminologie nach LEVAN, FREDGA & SANDBERG, 1965; P nach FEINBRUN, 1938), 1 großes subterminales (FEINBRUN: Q) und zwei kleinere Chromosomen (FEINBRUN: R und S), von denen das eine an der Grenze median/submedian liegt, während das andere submedian ist. Die Arbeitskerne sind euchromatisch chromomerisch.

Verwandtschaftliche Stellung

Um die verwandtschaftliche Stellung und selbst die Gattungszugehörigkeit von Strangweia spicata einigermaßen aufklären zu können, müssen die Gattungen Hyacinthus L. und Scilla L. sowie deren Abkömmlinge und Nächstverwandte genauer unter die Lupe genommen werden. SIBTHORP & SMITH 1806 standen noch völlig unter dem Einfluß LINNÉs 1753, der vermittels einer sehr einfachen Einteilung alle mehr minder blaublühenden eurasiatischen Liliaceen in 2 Gattungen unterbrachte: Arten mit sternförmigen Blüten stellte er zu Scilla L., solche mit glokkigen zu Hyacinthus L.

Obwohl dieses System sehr willkürlich und nicht annähernd natürlich ist, konnte es sich dank der großen Autorität LINNÉs bis in unser Jahrhundert erhalten. Davon abweichende Ansichten wurden umso entschiedener verworfen, je näher sie einer natürlichen Einteilung kamen. Den wenig übersichtlichen, verwirrenden Gattungen von RAFINESQUE 1836 war ebensowenig Anerkennung zuteil geworden, wie den wohlüberlegten, auf Untersuchungen lebender Pflanzen gegründeten, von SALISBURY 1866, denen die späte posthume Veröffentlichung des nicht hinreichend ausgereiften Manuskriptes nicht zum Vorteil gereichte. Geringfügige Änderungen am Umfang der weitgefaßten Gattungen Scilla L. und Hyacinthus L. sowie gelegentlich eine neubeschriebeneGattung hatten weit eher Aussicht auf Anerkennung als ein völlig neues System.

Im Gegensatz zu Scilla L., deren Umfang im Laufe der Zeit eher zunahm (BAKER 1873), von der heute nur Ledebouria ROTH und Urginea STEINH., die gegenwärtig zu Drimia JACQ. gezählt wird (JESSOP 1977, STEARN 1978), allgemein gebilligt abgetrennt werden, hat Hyacinthus L. nach und nach an Umfang verloren, bis sie schließlich nur noch H. orientalis L. und nach Auffassung von BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1974,weiters H. litwinowii E. CZERNJAK und H. transcaspicus LITW. umfaßte. Folgende Genera werden zur Zeit anerkannt: Muscari MILLER 1754, Puschkinia ADAMS 1805, Bellevalia LAPEYROUSE 1808, Strangweia BERTOL. 1835, Leopoldia PARLATORE 1845, Hyacinthella SCHUR 1856,

Muscarimia KOSTEL. ex LOS. in KOMAROV 1935 und Pseudomuscari CARBARI & GREUTER 1970. Die meisten davon wurden für eine oder wenige Arten aufgestellt und es ist nicht immer leicht, die bekannten Arten einer der aufgezählten Gattungen zuzuordnen (MATHEW 1973, WENDELBO 1973 u.a.).

Welche Stellung wurde bisher der monotypischen Gattung Strangweia zugedacht? Beschrieben wurde die Art zuerst als Hyacinthus (SIBTHORP & SMITH 1806). BERTOLONI 1835 und RAFINESQUE 1837 beschrieben für sie eine montypische Gattung, ersterer wähnt sie zumindest habituell mit Hyacinthus verwandt, letzterer mit Hyacinthoides. Von KUNTH 1843 wurde sie mit Fragezeichen zu Puschkinia gestellt. BOISSIER 1846 hielt sie zunächst für eine Bellevalia-Art, die B. densiflora ganz ähnlich wäre, später (BOISSIER 1882) anerkannte er sie als eigene Gattung, die er zwischen Bellevalia und Hyacinthus einreihte. BAKER (1871) hatte einen sehr weiten Gattungsbegriff, seine Gattung Hyacinthus schließt auch Bellevalia, Hyacinthella und Strangweia mit ein. HALACSY (1904) stellte sie zwischen Chionodoxa und Hyacinthus. CHOUARD (1930-31a, 1931b), der sie selbst nicht lebend untersuchen konnte, siedelt sie zwischen Hyacinthus und Periboea in einer Gruppe mit Hyacinthella, Bellevalia und Muscari an. FEINBRUN 1938, 1940, schenkt ihr keine besondere Beachtung, schließt sie jedoch als eigene Gattung aus Bellevalia aus. GARBARI 1972 erwähnt sie im Zusammenhang mit Muscari, Leopoldia, Muscarimia, Brimeura und Pseudomuscari.

Diese Angaben wurden mehr oder weniger gut und ausführlich begründet. Neue Gesichtspunkte brachten nur CHOUARD (1930-31a), dessen Studien an Keimlingen und Zwiebeln vieler Hyacinthaceen einem neuen Gattungsverständnis zum Durchbruch verhalfen, und die Miteinbeziehung karyologischer Daten, insbesondere der Chromosomenzahlen und des Chromosomenbaues. Leider sind CHOUARDs (1931b) Untersuchungen nicht fortgeführt worden. Dafür nahm die Gattungsgliederung nach Chromosomenmerkmalen einen immensen Aufschwung, wobei die übrigen Merkmale nur im herkömmlichen Umfang berücksichtigt wurden.

Bei der Revision der Gattung Bellevalia (FEINBRUN 1938, 1940) konnte erstmals deutlich aufgezeigt werden, welchen Wert innerhalb der Großgattung Hyacinthus die Chromosomenzahlen besitzen: Alle 16 daraufhin untersuchten Bellevalia-Arten hatten die Basiszahl x = 4, jede Art mit einer davon abweichenden Zahl konnte aus der Gattung Bellevalia von vorneherein ausgeschlossen werden! Dazu kommt, daß der Karyotyp sich innerhalb der ganzen Gattung nur wenig ändert, Abweichungen sind nur hinsichtlich Zahl und Lage der Satelliten und in einer geringen Variation der Gesamtlängen sowie Armlängen der Chromosomen zu erkennen (FEINBRUN 1938, CHIARUGI 1949, GARBARI 1968b; ZAKHARIYEVA & MAKUSHENKO 1969; BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1972; BOTHMER & BENTZER 1973 u.a.). Und dieser "Basiskaryotyp" wurde nun auch bei Bellevalia hyacinthoides nachgewiesen! Die Ähnlichkeit des Chromosomensatzes mit beispielsweise Bellevalia dubia (GUSSONE) KUNTH (die GUSSONE 1821, 1827 aus Sizilien beschrieben hat, die jedoch nicht mit Puschkinia dubia KUNTH identisch ist), ist so groß, daß man anfangs versucht wäre anzunehmen, es müßte sich um ein und dieselbe Art handeln.

Auch im Bereich der Morphologie ergeben sich keine zwingenden Gründe, Strangweia nicht in Bellevalia einzubeziehen. Daß der nicht verwachsene Teil des Perigons länger als die Röhre ist, entspricht bei Bellevalia zwar nicht der Regel, kommt jedoch in einigen Fällen vor (FEINBRUN 1940). B. hyacinthoides wechselt die Blütenfarbe nicht, mit Ausnahme der Subsect. Romana, die übrigen Bellevalien schon. Die Samen von B. hyacinthoides haben eine ansehnlich vergrößerte Chalaza, sie sind in frischem Zustand glänzend schwarz und glatt. Glänzend schwarze Samen sollte es bei Bellevalia nicht geben (FEINBRUN 1940). FEINBRUN 1940 führt zwar mehrmals an, daß die Samen länger als breit sind, gibt jedoch nicht an, welches Gewebe die Ursache dafür ist. Bei Bellevalia sind im allgemeinen je Karpell 2 schräg übereinanderliegende Samenanlagen vorhanden. FEINBRUN erwähnt nur bei B. sarmatica, daß je Fach 4-6 Samen gebildet werden. Ob die anderen Arten nur 2 haben, geht daraus nicht hervor. Besonders auffallend sind bei B. hyacinthoides die breiten, abgeflachten Filamente mit Zähnchen an der Spit-

ze, die anscheinend bei Bellevalia sonst nicht vorkommen. Sie setzen an der Basis des freien Teils des Perigons an, wie es für Bellevalia charakteristisch ist. Breite Filamente alleine treten z.B. bei B. feinbrunae auf (FREITAG & WENDELBO 1970). Weitere Beispiele werden von PERSSON & WENDELBO (1979a) angeführt. Die Kapsel von B. hyacinthoides ist wie bei den übrigen Bellevalien gebaut.

Mit Hilfe der Chromosomenuntersuchungen wurden durch GARBARI 1968a,b, 1969, 1972, GARBARI & GREUTER 1970 die Gattungen M u s c a r i , L e o p o l d i a und M u s c a r i m i a bestätigt und die neue Gattung P s e u d o m u s c a r i entdeckt. Es ist interessant, daß sie alle die Basiszahl x = 9 haben. Sie sind schon deshalb mit Bellevalia hyacinthoides nicht in nähere Beziehung zu bringen.

Zu gewissen Arten der Gattung H y a c i n t h e l l a besteht zumindest habituell eine Ähnlichkeit. Bei ihrer Revision (FEINBRUN 1961) wurden nur von 3 Arten die Chromosomenzahlen ermittelt: H. lineata (STEUD.) CHOUARD var. glabrescens (BOISS.) FEINBR. hat 2n = 18, H. heldreichii (BOISS.) CHOUARD 2n = 18 und H. nervosa (BERTOL.) CHOUARD 2n = 24. Nach STUART (1970) haben 2 ungenannte Arten n = 8 und nach PERSSON & WENDELBO (1979c) gibt es innerhalb der Gattung Hyacinthella die Chromosomenzahlen 2n = 18,20,22 und 24. Eine Beschreibung oder Abbildung der Chromosomen wurde nicht gegeben. Außerdem fällt auf, daß CHOUARD 1930-31a einige weitere Arten unter Hyacinthella anführte, die FEINBRUN 1961 kommentarlos wegließ. Als Typus der Gattung muß H. leucophaea (C. KOCH) SCHUR gelten, da SCHUR 1856 nur diese Art kannte. Gerade sie ist FEINBRUN 1961 offensichtlich nur unzureichend bekannt gewesen. BUVAT 1945 gibt für sie zwar die diploide Chromosomenzahl 2n = 18 an, seine Zählungen fußen aber fast durchwegs auf falsch bestimmtem Material des Botanischen Gartens in Paris, sodaß seine Angaben besser unberücksichtigt bleiben. Für H. dalmatica, eine dem Typus nächstverwandte Art, wurde 2n = 20 ermittelt (ÖSTERGREN, MORRIS & WAKONIG 1958), was FEINBRUN 1961 unbekannt gewesen ist. Diese unterschiedlichen Chromosomenzahlen weisen darauf hin, daß die Gattung Hyacinthella in der Fassung CHOUARDs (1930-31a) wie auch FEINBRUNs heterogen ist.

(PERSSON & WENDELBO, 1979c, haben auch kürzlich die neue Gattung Alrawia von Hyacinthella abgetrennt, deren Arten diploid 2n = 12 Chromosomen besitzen). Es könnten durchaus Arten mit B. hyacinthoides verwandt sein, der Typus ist es aber sicher nicht!

H y a c i n t h u s ist nicht nur aus historischen Gründen in die vergleichenden Betrachtungen über die Verwandtschaft von Bellevalia hyacinthoides einzubeziehen. CHOUARD 1931b stellte sie auf Grund des Zwiebelbaues mit Bellevalia romana und Leopoldia comosa in eine Gruppe. Hyacinthus ist aber morphologisch nur unzureichend bekannt, meist wurden nur die Blüten beachtet (GARBARI 1970, BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1974 u.a.), weniger oft der Zwiebelbau (TROLL 1962, BARANOVA 1965 und CHOUARD 1931b). Die Blätter sind breit, flach rinnig und unbewimpert. Der Stengel ist semiteret(?). Das Perigon ist lang, zu ca. 2/3 verwachsen, die kurzen schmalen Filamente setzen etwa in der Mitte der Röhre an. Der Fruchtknoten ist länglich und enthält je Fach mehrere Samenanlagen. Die Kapsel ist fleischig, wie bei Scilla s.str. Die Samen haben ein mächtige Elaiosom aus dem Exostom und dem angrenzenden Teil der Raphe wie S. siberica oder Lachenalia tricolor. Seine diploide Chromosomenzahl beträgt 2n = 16, die Arbeitskerne sind euchromatisch chromerisch (SPETA unveröff. u.a.). BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1974 belassen außerdem H. litwinowii und H. transcaspicus bei Hyacinthus s.str. Beide haben aber diploid 2n = 18 Chromosomen und sind keine Myrmekochoren, sondern Anemoballisten (BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1974). Kürzlich haben PERSSON & WENDELBO (1979d) den Bastard Hyacinthus orientalis x H. transcaspicus beschrieben. CHOUARD 1930-31a stellt H. litwinowii und H. transcaspicus allerdings zu Hyacinthella. Mit B. hyacinthoides ist allem Anschein nach keine der 3 Hyacinthus-Arten näher verwandt. Am ehesten zeigt noch H. orientalis entfernte Ähnlichkeiten.

Die Ansicht von RAFINESQUE 1836, B. hyacinthoides mit H y a c i n t h o i d e s MED. (= Endymion DUMORT.) in Verbindung zu bringen, ist leicht zu widerlegen. Das Genus Hyacinthoides hat CHOUARD 1930-31a, 1931b, 1932, 1934 ausführlich untersucht. Durch ihn wurde es endgültig und glaubwürdig von Hyacinthus

L. abgetrennt und mit einigen Arten aus der Gattung Scilla L. bereichert. Die einjährigen Zwiebeln von völlig anderem Bau, die langen, spitzen Brakteen und die hypogäische Keimung reichen aus, sie als nicht verwandt mit Bellevalia zu bezeichnen. Die Chromosomenbasiszahl von x = 8 bestätigt dies (SPETA 1977, 1979).

Die Gattung B r i m e u r a SALISB. hat mit Bellevalia hyacinthoides zwar gewisse Ähnlichkeiten, eine nähere Verwandtschaft liegt jedoch nicht vor. GARBARI 1970a strich schon ihre Unterschiede zu Hyacinthus orientalis, Bellevalia trifoliata und Hyacinthella leucophaea heraus (je ein ausgebreitetes Perigon dieser 3 Arten wird Brimeura fastigiata gegenübergestellt). Die Metaphaseplatten von Brimeura fastigiata (2n = 28), Bellevalia romana (2n = 8) und eines hypertriploiden Hyacinthus orientalis (2n = 28) vergleicht er ebenfalls. Brimeura weicht nicht nur in der Zahl, sondern auch in Form und Größe der Chromosomen von beiden übrigen völlig ab (GARBARI 1968b, 1970, VOSA 1979). Die hypogäische Keimung, der Bau der Zwiebel, die sich jährlich erneuert, und die lange Braktee sprechen sehr dafür, daß Brimeura mit Hyacinthoides (= Endymion) und Camassia LINDL. verwandt ist, was CHOUARD 1931b schon festhielt.

Die breiten Filamente haben KUNTH (1843) offensichtlich bewogen, Strangweia zu P u s c h k i n i a zu stellen. Sie hat zwar ähnliche Brakteen und epigäische Keimung wie Bellevalia hyacinthoides, ihre Chromosomenbasiszahl ist aber x = 5 (GREILHUBER & SPETA 1976), sie besitzt Zwiebelschalen, die zwischen den Gefäßbündeln Gänge mit glasklarer fester Gallerte haben, ihre Blätter sind weich, breit und unbewimpert. Es wird nur 1 tereter Blütenstand im Jahr ausgebildet, der zur Fruchtreife schlaff ist. Das Perigon ist hellblau bis weißlich, es ist basal verwachsen. Die kurzen fädigen freien Teile der Filamente entspringen den Achseln des Filamentkrönchens (= Nebenkorolle). Der Fruchtknoten ist länglich und enthält je Fach mehrere hellgelbe Samen. Die Außenepidermis des äußeren Integumentes besteht aus stark vergrößerten Zellen, die endopolyploide Kerne enthalten. Diese Sarkotesta funktioniert als Elaiosom (SPETA 1972 und unveröff.).

Die systematische Stellung von Puschkinia ist schwer zu deuten. Selbst CHOUARD (1930-31a) ließ sich von den vorhandenen Ähnlichkeiten verleiten anzunehmen, sie sei wie Chionodoxa aus Scilla s.str. hervorgegangen. Sie ist aber in vielen wesentlichen Merkmalen von Bellevalia hyacinthoides und von Scilla verschieden (SPETA 1971, 1976).

Wegen der breiten Filamente wurde auch Chionodoxa mit Strangweia in Verbindung gebracht (HALACSY 1904). Ausführliche Untersuchungen haben aber gezeigt, daß Chionodoxa nächstverwandt mit der Scilla bifolia-Gruppe ist (SPETA 1971, 1972, 1976)). Diese hat die Chromosomenbasiszahl x = 9 und ist morphologisch nicht mit Bellevalia in Beziehung zu bringen.

Es stellt sich nun die Frage, ob bei den Hyacintheen (incl. Scilleen) sonst noch Arten mit der Chromosomenbasiszahl x = 4 vorkommen und ob diese dann als Verwandte in Frage kämen. Dipcadi serotinum (L.) MEDICUS, das südafrikanische Ornithogalum setifolium KUNTH, Scilla obtusifolia POIRET, Scilla persica HAUSSKN. und alle daraufhin untersuchten Bellevalia-Arten haben diese Basiszahl. Die ersten drei kommen von der Morphologie her als Verwandte schon nicht in Betracht und auch der Karyotyp gibt keine Veranlassung dies anzunehmen (vergl.FEDOROV 1969, BATTAGLIA 1952, LEVAN 1944, MARTINOLI 1949, RUIZ REJON 1978, CHIARUGI 1949, GARBARI 1968, FEINBRUN 1938, ZAKHARIYEVA & MAKUSHENKO 1969, BENTZER, BOTHMER & WENDELBO 1972, BOTHMER & BENTZER 1973, MAGGINI 1972 u.a.).

Mehr Beachtung muß Scilla persica geschenkt werden, da sie mit einigen morphologischen Ähnlichkeiten zu Bellevalia aufzuwarten hat: Ähnlicher Zwiebelbau, epigäische Keimung, schwarze, elaiosomlose Samen, ein steif aufrechter, vergrösserter Fruchtstand, ein tereter Schaft und ähnliche Brakteen. Der Karyotyp stimmt allerdings nicht mit dem der Bellevalien überein (SPETA 1974; GREILHUBER & SPETA 1976), doch hat auch sie lange, heterochromatinarme Chromosomen.

Der Anschluß von Strangweia an Bellevalia ist alleine schon durch den Karyotyp genügend begründet. Die morphologischen

Merkmale sprechen großteils auch nicht dagegen. Manche Merkmale sind allerdings bei Bellevalia bisher nicht oder nur sehr sporadisch erfaßt worden (z.B. Zwiebelbau, Bewurzelung, Keimung, Zahl der Samenanlagen, Samenbau, Blattquerschnitt etc.). Die unbedingt erforderliche Neubearbeitung der Gattung Hyacinthella wird möglicherweise auch ein neues Bild der Gattung Bellevalia ergeben. Auf jeden Fall sollte auch die Gattung Hyacinthus s.str. in die Untersuchungen miteinbezogen werden. Nur so kann eine natürliche Gattungsgliederung herbeigeführt werden.

Literaturverzeichnis

BAKER, J.G., 1871: A revision of the genera and species of herbaceous capsular gamophyllous Liliaceae. - J.Linn.Soc. Bot.11: 349-436.

BAKER, J.G., 1873: Revision of the genera and species of Scilleae and Chlorogaleae. - J.Linn.Soc.Bot.13: 209-293.

BARANOVA, M.V., 1965: Giazint (sistematica, sorta morfogenes, kultura). - Izd.Nauka, Moskau-Leningrad, 127 pp.

BATTAGLIA, E. 1952: Filogenesi del cariotipo nel genere Scilla: II: Scilla obtusifolia POIR. var. intermedia (GUSS.) BAKER. - Atti Soc.Tosc.Sci.Nat.Pisa Mem., ser B, 59, 146-161.

BENTZER, B., R.v. BOTHMER & P. WENDELBO, 1972: Chromosome morphology in Afghanian Bellevalias. - Bot.Not.125, 153-156.

BENTZER, B., R.v. BOTHMER & P. WENDELBO, 1974: Cytology and morphology of the genus Hyacinthus L.s.str. (Liliaceae). - Bot.Not.127: 297-301.

BERTOLONI, A., 1835: Descrizione di un nuovo genere e di una nuova specie di pianta gigliacea. - Mem.Mat.Fis.Soc.Ital. Sci.21: 3-6, t.

BOISSIER, E., 1846: Diagnoses plantarum orientalium novarum. Ser.I, Nr.7. - Lipsiae.

BOISSIER, E., 1884: Flora orientalis ... V. Genevae et Basileae.

BOTHMER, R. & B. BENTZER, 1973: Chromosome morphology in Bellevalia dubia subsp. boissieri and B. trifoliata (Liliaceae) from Greece. - Ann.Mus.Goulandris 1: 11-14.

BUVAT, R. 1945: La structure du noyau quiescent de quelques Liliacées et son intérêt en systématique. - Compt.-Rend. Hebd.Séances Mém.Soc.Biol.139: 291-294.

CHIARUGI, A., 1949: Saggio di una revisione citosistematica della flora Italiana. I: Tetraploidismo della Bellevalia webbiana PARL. e il diritto di cittadinanza nella flora italiana. - Caryologia 1: 362-377.

CHOUARD, P., 1930, 1931a: Révision de quelques genres et sous genres de Liliacées bulbeuses d'après le développement de l'appareil végétatif (Scilla, Endymion, Hyacinthus). - Bull.Mus.Hist.Nat. (Paris), 2.ser., 2: 698-706, 3, 176-180.

CHOUARD, P., 1931b: Types de developpement de l'appareil végétatif chez les Scillées. - Ann.Sci.Nat.Bot., 10.ser., 13: 131-323, tt.I-IV.

CHOUARD, P., 1932: Endymion vincentinus (HOFFM.et LINK). Remarques sur la phylogénie du genre Endymion. - Bull.Mus. Hist.Nat. (Paris), 2.sér., 4(3): 354-363.

CHOUARD, P., 1934: Les noms linnéens des Scilla et des Endymion et leur véritable signification. - Bull.Soc.Bot. France 81, 620-630.

FEDOROV, A. (Ed.), 1969: Chromosome numbers of flowering plants. - Izdat. "Nauka", Leningrad.

FEINBRUN, Naomi, 1938: A monographic study on the genus Bellevalia LAPEYR. - Palestine J.Bot., Jerusalem ser., 1(1): 42-53, 131-142.

FEINBRUN, Naomi, 1940: A monographic study on the genus Bellevalia LAPEYR. - Palestine J.Bot., Jerusalem, ser., 1(4): 336-409.

FEINBRUN, Naomi, 1961: Revision of the genus Hyacinthella SCHUR. - Bull.Res.Council Israel, Sect.D., Bot.10: 324-347.

FREITAG, H. & P. WENDELBO, 1970: The genus Bellevalia in Afghanistan. Studies in the flora of Afghanistan. - Israel J.Bot.19: 220-224.

GARBARI, F., 1968a: Il genere Muscari (Liliaceae): Contributo alla revisione citotassonomica. - Giorn.Bot.Ital. 102: 87-105.

GARBARI, F., 1968b: Iconografia cromosomica di alcune Liliaceae. - Atti Soc.Tosc.Sci.Nat.Pisa Mem., Ser.B, 75: 163-178.

GARBARI, F., 1969: Nuove osservazioni citologiche sui generi Muscari e Leopoldia. - Giorn.Bot.Ital.103: 1-9.

GARBARI, F., 1970a: Il genere Brimeura SALISB. (Liliaceae). - Atti Soc.Tosc.Sci.Nat.Pisa Mem., Ser.B, 77: 12-36.

GARBARI, F., 1970b: Pseudomuscari, nuovo genere di Liliaceae. - Atti Soc.Tosc.Sci.Nat.Pisa Mem., Ser.B, 77: 112.

GARBARI, F., 1972: Note sul genere "Pseudomuscari" (Liliaceae). - Webbia 27: 369-381.

GARBARI, F. & W. GREUTER, 1970: On the taxonomy and typification of Muscari MILLER (Liliaceae) and allied genera, and on the typification of generic names. - Taxon 19: 329-335.

GREILHUBER, J. & F. SPETA, 1976: C-banded karyotypes in the Scilla hohenackeri group, S. persica, and Puschkinia (Liliaceae). - Plant Syst.Evol.126: 149-188.

GUSSONE, J., 1821: Catalogus plantarum quae asservantur in Regio Horto serenissimi Francisci Borbonii principis juventutis in Boccadifalco, prope Panormum. - Neapoli.

GUSSONE, J., 1827: Florae siculae prodromus ... I. Neapoli.

HALACSY, E., 1904: Conspectus florae graecae. III. Lipsiae.

JESSOP, J.P., 1977: The taxonomy of Drimia and certain allied genera. - J.South Afr.Bot.43: 265-319.

LEVAN, A., 1944: Notes on the cytology of Dipcadi and Bellevalia. - Hereditas 30: 217-224.

LEVAN, A., K. FREDGA & A.A. SANDBERG, 1965: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. - Hereditas 52: 201-220.

LINNÉ, C., 1753: Species plantarum. Holmiae.

MAGGINI, F., 1972: The chromosome complement of Bellevalia dubia (GUSS.) R. & S. and the problem of Bellevalia webbiana PARL. - Ann.Bot.(Roma) 31: 115-123.

MARTINOLI, G., 1949: Ricerche citotassonimiche sui generi Urginea e Scilla della flora sarda. - Caryologia 1: 329-357.

MATHEW, B., 1973: A new Hyacinthella (Liliaceae) from Turkey. - Kew Bull.28: 517-519.

MOENCH, C., 1794: Methodus plantas horti botanici et agri marburgensis, a staminum situ describendi. - Marburg.

ÖSTERGREN, G., R. MORRIS & Th. WAKONIG, 1958: A study in Hyacinthus on chromosome size and breakability by x-rays. - Hereditas 44: 1-18.

PARLATORE, F., 1854: Nuovi generi e nuove specie di piante monocotiledoni. Firenze.

PERSSON, Karin & P. WENDELBO, 1979a: Bellevalia hyacinthoides, a new name for Strangweja spicata (Liliaceae). - Bot.Not.132, 65-70.

PERSSON, Karin & P. WENDELBO, 1979b: The taxonomic position of Bellevalia tabriziana (Liliaceae). - Bot.Not.132, 197-200.

PERSSON, Karin & P. WENDELBO, 1979c: Alrawia, a new genus of Liliaceae-Scilloideae. - Bot.Not.132, 201-206.

PERSSON, Karin & P. WENDELBO, 1979d: The artificial hybrid Hyacinthus orientalis x transcaspicus (Liliaceae). - Bot. Not.132, 207-209.

RAFINESQUE, C.S., 1836: Flora telluriana; centur. I-XII. - Philadelphia.

RIDGWAY, R., 1912: Color standards and color nomenclature. - Washington.

R.H.S. Colour Chart, 1966: The Royal Horticultural Society, London.

RUIZ REJON, M., 1978: Estudios cariologicos en especies espanolas del Orden Liliales III. Familia Liliaceae. - Anales Inst.Bot.Cavanilles 34(2), 733-759.

SALISBURY, R.A., 1866: The genera of plants. A fragment containing part of Liriogamae. London.

SCHUR, F., 1856: Zur Flora von Siebenbürgen. (Über Hyacinthella leucophaea SCHUR, einen neuen Pflanzenbürger der siebenbürgischen und zugleich der österreichischen Flora aus der Abtheilung der Hyacinthineen ENDL.gen.p.144). - Oesterr.Bot.Wochenbl.6: 225-229, 235-238.

SIBTHORP, J. & J.E. SMITH, 1806: Florae graecae prodromus. I. - London.

SPETA, F., 1971: Beitrag zur Systematik von Scilla L. subgen. Scilla (inklusive Chionodoxa BOISS.). - Österr.Bot. Z.119: 6-18.

SPETA, F., 1972: Entwicklungsgeschichte und Karyologie von Elaiosomen an Samen und Früchten. - Naturkundl.Jb.Stadt Linz 18: 9-65, I-X.

SPETA, F., 1974: Scilla messeniaca BOISS. (Liliaceae) und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen. - Ann.Mus.Goulandris 2: 59-67.

SPETA, F., 1976: Über Chionodoxa BOISS., ihre Gliederung und Zugehörigkeit zu Scilla L. - Naturkundl.Jb.Stadt Linz 21 (1975): 9-79.

SPETA, F., 1977: Cytological investigations in the genus Scilla L.s.l. - Abstracts of communications and demonstrations, Optima second meeting, Firenze, 2 pp.

SPETA, F., 1979: Karyological investigations in Scilla in regard to their importance for taxonomy. - Webbia 34: 419-431.

STAFLEU, F.A., 1967: Taxonomic literature. - Regnum Vegetabile 52.

STEARN, W.T., 1978: Meditarranean and Indian species of Drimia (Liliaceae): a nomenclatural survey with special re-

ference to the medicinal squill, D. maritima (syn. Urginea maritima). - Ann.Musei Goulandris 4: 199-210.

STUART, D.C., 1970: Chromosome numbers in the genus Muscari MILL. - Notes Royal Bot.Gard.Edinburgh 30, 189-196.

TROLL, W., 1962: Über die "Prolificität" von Chlorophytum comosum. - Neue Hefte zur Morphologie 4: 9-68.

VOSA, C., 1979: Heterochromatic banding patterns in the chromosomes of Brimeura (Liliaceae). - Pl.Syst.Evol.132, 141-148.

WENDELBO, P., 1973: Contributions to the flora of Iraq, XII. New species and new combinations in the Liliaceae. - Kew Bull.28: 29-35.

ZAKHARIYEVA, O.I. & L.M. MAKUSHENKO, 1969: Chromosome numbers of Monocotyledons belonging to the families Liliaceae, Iridaceae, Amaryllidaceae and Araceae. Bot.Zurn. (Moscow & Leningrad) 54: 1213-1227.

Anschrift des Verfassers: Dr.Franz SPETA
Oberösterreichisches Landesmuseum
Abteilung Botanik
Museumstraße 14
A-4010 Linz